



⑪

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑪ Anmeldenummer: 78100006.2

⑪ Int. Cl. 2: B 60 Q 9/00  
G 01 W 1/14

⑪ Anmeldetag: 01.08.78

⑪ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
12.12.78 Patentblatt 79/25

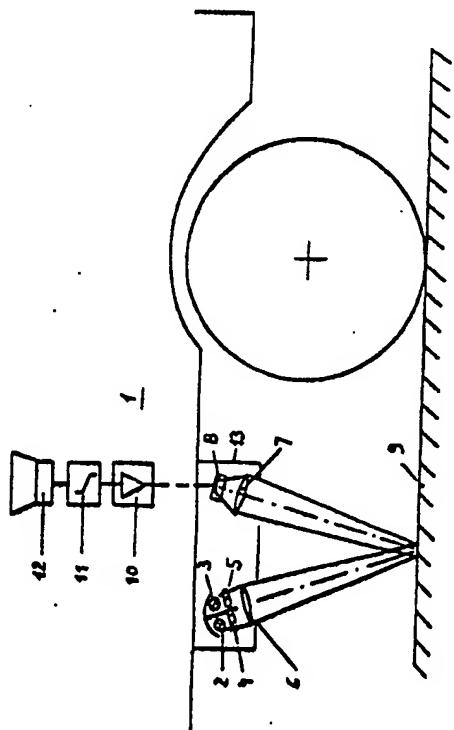
⑪ Anmelder: Decker, Peter, Dr.-Ing.  
Seusenheimer Strasse 29  
D-6718 Grünstadt 1 (DE)

⑪ Benannte Vertragsstaaten:  
CH FR GB NL SE

⑪ Erfinder: Decker, Peter, Dr.-Ing.  
Seusenheimer Strasse 29  
D-6718 Grünstadt 1 (DE)

⑤ Vorrichtung zum Warnen vor Straßenglätte.

⑤ Vorrichtung zum Warnen von Straßenglätte (Eisglätte oder Aqua planing) bestehend aus einer Lichtquelle, die Licht einer bestimmten Wellenlänge aussendet und einem Empfänger, der das von der Straßenoberfläche remittierte Licht empfängt. Sender und Empfänger sind über der Fahrbahnoberfläche z.B. an einem Kraftfahrzeug angebaut. In den ausgesandten Lichtstrahl sind Filter eingebaut, deren Durchlässigkeit so gewählt ist, daß Eis- und/oder Wasserschichten die durchgelassenen Wellenlängen absorbiieren und Änderungen im Empfänger dann verursachen, wenn Eis und / oder Wasser auf der Fahrbahnoberfläche vorhanden sind. Die Änderungen der remittierten Lichtstrahlen werden zur Auslösung eines Warnsignals ausgenutzt.



VORRICHTUNG ZUM WARNEN  
VOR STRASSENGLÄTTE

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Warnen vor Straßenglätte.

Bekannte Vorrichtungen dieser Art (DT-OS 1 906 330, DT-GM 7 218 872) stellen bei Straßenglätte in Form von Eisglätte die Straßentemperatur bzw. die Temperatur in der Nähe der Straßenoberfläche und gegebenenfalls die relative Luftfeuchtigkeit fest, um aus diesen Werten Rückschlüsse auf eine mögliche Glättebildung zu ziehen. Der Nachteil dieser Systeme ist, daß keine Aussage darüber gemacht werden kann, ob die Straße tatsächlich glatt ist. Es wird lediglich angezeigt, daß die Voraussetzungen für eine Glatteisbildung gegeben sind.

Andere bekannte Vorrichtungen dieser Art (DT-OS 1 936 255, DT-OS 2 229 386) verwenden ein am Fahrzeug befestigtes, mit der Straßenoberfläche in Berührung stehendes zusätzliches Teil, welches auf Änderungen der Adhäsion mit der Straßenoberfläche anspricht. Verwendet wird beispielsweise ein durch einen Haltearm mit der Fahrbahnoberfläche in Berührung gehaltener Gleitschuh, wobei die durch die Reibung des Gleitschuhs auf der Oberfläche hervorgerufene Zugkraft gemessen und als Maß für die Adhäsion zwischen Gleitschuh- und Fahrbahnoberfläche verwendet wird. Üblich ist es auch, anstelle eines solchen Gleitschuhs eine Rolle oder ein Schlepprad zu verwenden, welches unter der Einwirkung verschiedener Federn auf der Straßenoberfläche abrollt. Dabei wird das mehr oder weniger starke Ausschwenken des Schlepprades als Maß für die Adhäsion zwischen Straße und Schlepprad ausgewertet.

Nachteil dieser bekannten Vorrichtungen ist, daß ein zusätzlicher Gleitschuh bzw. ein zusätzliches Schlepprad erforderlich ist.

Weitere bekannte Vorrichtungen (DT-OS 24 16 623) nutzen im Falle von Straßenglätte (Eisglätte oder Straßennässe) den Drehzahlunterschied zwischen einem angetriebenen und einem nicht angetriebenen

Rad aus. Man geht dabei von der Erkenntnis aus, daß der Schlupf zwischen Rad und Fahrbahn bei einem angetriebenen Rad des Kraftfahrzeuges stets zumindest etwas größer ist als bei einem nicht angetriebenen, frei mitlaufenden Rad und daß sich dieser Schlupf mit zunehmender Straßenglätte beim angetriebenen oder abgebremsten Rad erheblich stärker vergrößert als beim frei mitlaufenden Rad.

Nachteil dieser Vorrichtung ist, daß der statische Halbmesser der Räder je nach Abrieb, Luftdruck und Belastung verschieden groß sein kann und daher eine oftmalige Eichung notwendig macht.

Unterschiedlich große Drehmomente je nach gewähltem Gang beeinflussen ebenfalls den Drehzahlunterschied unabhängig von der Straßenglätte.

Ein weiterer Nachteil dieser Vorrichtung besteht darin, daß Drehzahlunterschiede unabhängig von der Straßenglätte auch dann auftreten, wenn die Räder beim Kurvenfahren eingeschlagen werden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung der eingangs erwähnten Art in einfacher Weise auszustalten, wobei die Nachteile bisher bekannter Ausführungen vermieden werden.

Erfundungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß Licht bestimmter Wellenlänge auf die Fahrbahnoberfläche aufgestrahlt, daß das von dort zurückgeworfene Licht in einem Empfänger in ein elektrisches Signal umgeformt, und daß das bei Straßenglätte (Eisbildung oder Straßennässe) auf der Fahrbahn entstehende elektrische Signal dem Kraftfahrzeugführer mittels einer Warneinrichtung erkennbar gemacht wird. Die Vorrichtung wird zweckmäßigerweise direkt an der Unterseite des Kraftfahrzeuges angebracht. Auch eine stationäre Anordnung ist denkbar.

Bei dieser Vorrichtung macht man sich die Erkenntnis zunutze, daß Eis geringfügig andere Absorptionsbande aufweist als Wasser und Wasserdampf. Somit ist es möglich, auch bei nasser Fahrbahn den Zeitpunkt der Eisbildung exakt zu erfassen.

Die Absorptionsbande von Eis liegen vorzugsweise bei ca. 0,79  $\mu\text{m}$  bis 0,81  $\mu\text{m}$ , bei ca. 0,89  $\mu\text{m}$  bis 0,92  $\mu\text{m}$ , bei ca. 1,02  $\mu\text{m}$  bis 1,06  $\mu\text{m}$  und bei ca. 1,26  $\mu\text{m}$  bis 1,29  $\mu\text{m}$ , während die des Wassers vergleichsweise (entsprechend obiger Reihenfolge) bei ca. 0,74  $\mu\text{m}$ , ca. 0,84  $\mu\text{m}$ , ca. 0,97  $\mu\text{m}$  und ca. 1,17  $\mu\text{m}$  liegen. Weitere Wellenlängen liegen bei ca. 1,43  $\mu\text{m}$ , ca. 1,94  $\mu\text{m}$ , ca. 2,95  $\mu\text{m}$ , ca. 4,78  $\mu\text{m}$  und ca. 6,1  $\mu\text{m}$ .

Zur Erfassung der Eisglätte werden die auf die Fahrbahn gestrahlten Lichtimpulse einer gewählten Absorptionswellenlänge von Eis bei Vorhandensein von Eis auf der Fahrbahn absorbiert und erzeugen in einem Empfänger einen Spannungs- bzw. Stromschwellwert, der dem Eingang einer Anzeige- und/oder Warneinrichtung zugeführt wird. Ebenso wäre es denkbar, Lichtimpulse einer Absorptionswellenlänge des Wassers bzw. des Wasserdampfes auf die Fahrbahn zu richten, die dann bei Eisbildung ungedämpft in den Empfänger gelangen und einen Signalunterschied im Vergleich zur nassen Fahrbahn hervorrufen. Dieser Signalunterschied würde wiederum durch eine Warnvorrichtung zur Anzeige gebracht.

Zur Erfassung der Straßennässe (Aquaplaning) werden die auf die Fahrbahn gestrahlten Lichtimpulse z.B. einer gewählten Absorptionswellenlänge von Wasser bei Vorhandensein von Wasser auf der Fahrbahn unterschiedlich remittiert und erzeugen in einem Empfänger einen Spannungs- bzw. Stromwert. Dieser Wert wird mit den Größen: Reifendrehzahl, Reifenprofiltiefe und Profilformfaktor verglichen und nach der Verarbeitung als Spannungs- bzw. Stromschwellwert dem Eingang einer Anzeige- und/oder Warneinrichtung zugeführt.

Der Einfachheit halber können zur Erfassung der Straßennässe auch Lichtimpulse mit der Absorptionswellenlänge des Eises herangezogen werden, da Wasser auch bei diesen Wellenlängen, wenngleich unempfindlicher, absorbiert.

Die Lichtimpulse, die sehr schmalbandig sein müssen, werden vorzugsweise von einer gepulsten Laserdiode erzeugt, die zusammen mit dem Empfänger in sicherem Abstand von der Straßenoberfläche angeordnet ist.

Die Absorptionsbande von Eis liegen vorzugsweise bei ca. 0,79  $\mu\text{m}$  bis 0,81  $\mu\text{m}$ , bei ca. 0,89  $\mu\text{m}$  bis 0,92  $\mu\text{m}$ , bei ca. 1,02  $\mu\text{m}$  bis 1,06  $\mu\text{m}$  und bei ca. 1,26  $\mu\text{m}$  bis 1,29  $\mu\text{m}$ , während die des Wassers vergleichsweise (entsprechend obiger Reihenfolge) bei ca. 0,74  $\mu\text{m}$ , ca. 0,84  $\mu\text{m}$ , ca. 0,97  $\mu\text{m}$  und ca. 1,17  $\mu\text{m}$  liegen. Weitere Wellenlängen liegen bei ca. 1,43  $\mu\text{m}$ , ca. 1,94  $\mu\text{m}$ , ca. 2,95  $\mu\text{m}$ , ca. 4,78  $\mu\text{m}$  und ca. 6,1  $\mu\text{m}$ .

Zur Erfassung der Eisglätte werden die auf die Fahrbahn gestrahlten Lichtimpulse einer gewählten Absorptionswellenlänge von Eis bei Vorhandensein von Eis auf der Fahrbahn absorbiert und erzeugen in einem Empfänger einen Spannungs- bzw. Stromschwellwert, der dem Eingang einer Anzeige- und/oder Warneinrichtung zugeführt wird. Ebenso wäre es denkbar, Lichtimpulse einer Absorptionswellenlänge des Wassers bzw. des Wasserdampfes auf die Fahrbahn zu richten, die dann bei Eisbildung ungedämpft in den Empfänger gelangen und einen Signalunterschied im Vergleich zur nassen Fahrbahn hervorrufen. Dieser Signalunterschied würde wiederum durch eine Warnvorrichtung zur Anzeige gebracht.

Zur Erfassung der Straßennässe (Aquaplaning) werden die auf die Fahrbahn gestrahlten Lichtimpulse z.B. einer gewählten Absorptionswellenlänge von Wasser bei Vorhandensein von Wasser auf der Fahrbahn unterschiedlich remittiert und erzeugen in einem Empfänger einen Spannungs- bzw. Stromwert. Dieser Wert wird mit den Größen: Reifendrehzahl, Reifenprofiltiefe und Profilformfaktor verglichen und nach der Verarbeitung als Spannungs- bzw. Stromschwellwert dem Eingang einer Anzeige- und/oder Warneinrichtung zugeführt. Der Einfachheit halber können zur Erfassung der Straßennässe auch Lichtimpulse mit der Absorptionswellenlänge des Eises herangezogen werden, da Wasser auch bei diesen Wellenlängen, wenngleich unempfindlicher, absorbiert.

Die Lichtimpulse, die sehr schmalbandig sein müssen, werden vorzugsweise von einer gepulsten Laserdiode erzeugt, die zusammen mit dem Empfänger in sicherem Abstand von der Straßenoberfläche angeordnet ist.

Patentansprüche

1.

Vorrichtung zum Warnen des Führers eines Kraftfahrzeuges vor Straßenglätte,  
gekennzeichnet durch  
eine Lichtquelle (2), durch die Licht einer bestimmten Wellenlänge auf die Fahrbahnoberfläche (9) aufstrahlbar ist, einen Empfänger (8), durch den das von der Fahrbahn zurückgeworfene Licht in ein entsprechendes elektrisches Signal umformbar ist sowie durch eine Warneinrichtung (12), durch die das bei Straßenenglättebildung (Eisglätte oder Straßennässe) auf der Fahrbahn entstehende elektrische Signal dem Kraftfahrzeugführer erkennbar ist.

2.

Vorrichtung nach Anspruch 1

durch gekennzeichnet,  
daß die Wellenlänge der Meßlichtimpulse (2) in einem Absorptionsmaximum des Eises z.B. zwischen ca. 0,79  $\mu\text{m}$  und 0,81  $\mu\text{m}$  bzw. zwischen ca. 0,89  $\mu\text{m}$  und 0,92  $\mu\text{m}$ , bzw. zwischen ca. 1,02  $\mu\text{m}$  und 1,06  $\mu\text{m}$  bzw. zwischen ca. 1,26  $\mu\text{m}$  und 1,29  $\mu\text{m}$  bei ca. 1,5  $\mu\text{m}$  bzw. bei ca. 2,0  $\mu\text{m}$  bzw. bei ca. 3,07  $\mu\text{m}$  bzw. bei ca. 4,5  $\mu\text{m}$  bzw. bei ca. 6,08  $\mu\text{m}$  liegt.

3.

Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2

durch gekennzeichnet,  
daß zur Ausschaltung von Störgrößen wie z.B. Fremdlichteinflüsse, Abstandsänderungen u.a. zusätzlich Vergleichsstrahlimpulse (3) auf die Fahrbahnoberfläche gestrahlt werden, deren Wellenlänge in der Nähe der Absorptionsmaxima des Eises liegen, jedoch weder vom Eis noch vom Wasser bzw. Wasserdampf beeinflußt werden.

4.

Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 3  
dadurch gekennzeichnet,  
daß zur Erfassung von Straßennässe (Aquaplaning) zusätzlich  
die Größen: Reifendrehzahl, Reifenprofiltiefe und Profilfaktor  
als reifenspezifische Größe mit bekannten Methoden erfaßt und  
mit dem elektrischen Signal des von der Fahrbahnoberfläche zu-  
rückgeworfenen Lichtes verglichen werden.

5.

Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 4  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Lichtstrahlen vorzugsweise durch gepulste Laserdioden  
erzeugt werden.

6.

Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 5  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Lichtimpulse über Infrarotlichtleiter auf die Fahrbahn-  
oberfläche gerichtet und von dort über Infrarotlichtleiter in  
den Empfänger (8) geleitet werden.

7.

Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 6  
gekennzeichnet durch  
die Kombination mit einem Antiblockiersystem derart, daß der er-  
faßte Wert sowohl der Anzeige- und/oder Warneinrichtung als auch  
dem Antiblockiersystem zugeführt ist.

1/1  
0005696

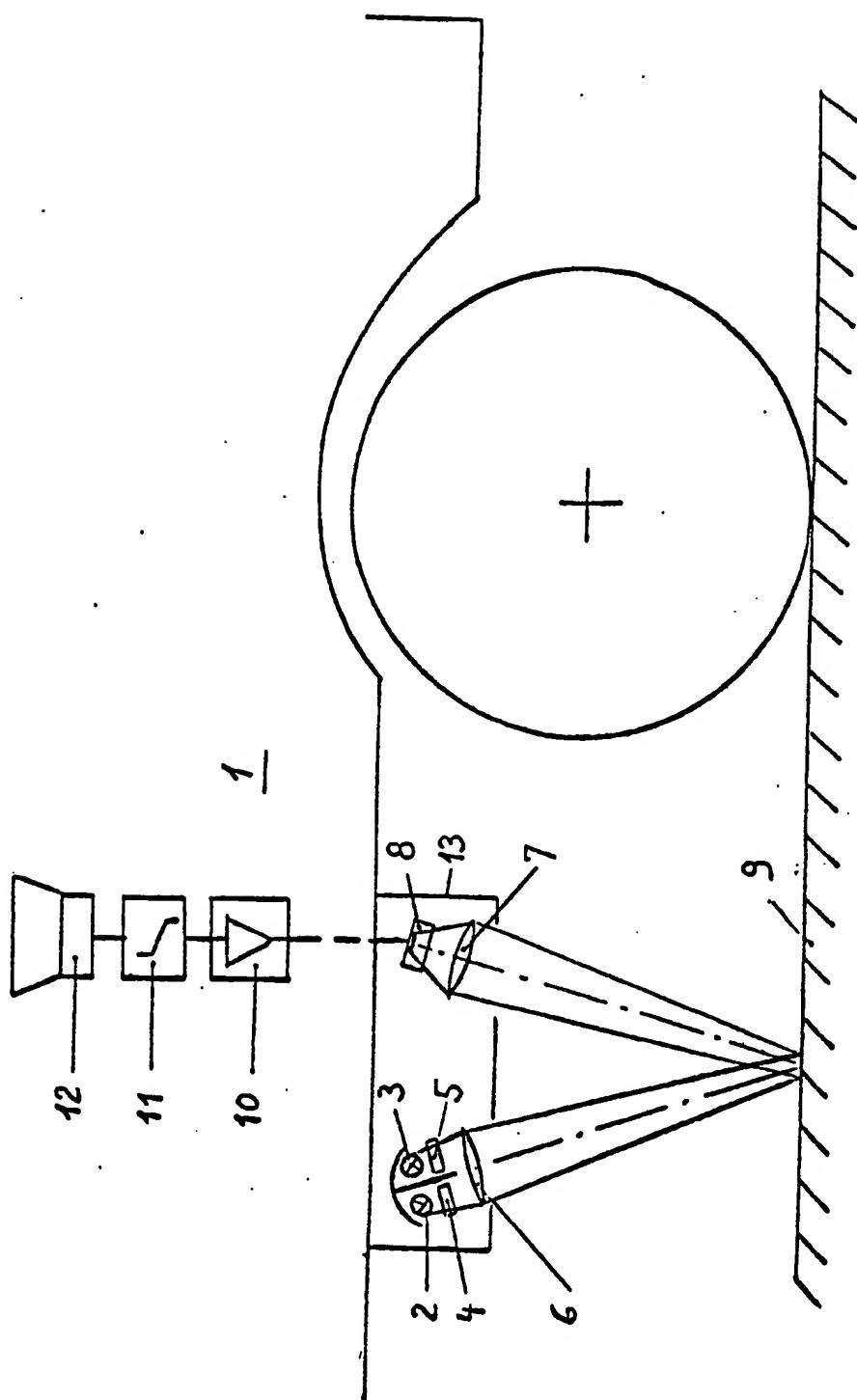


Abb. 1



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0005696

Nummer der Anmeldung  
EP 78 10 0006

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. *)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
Z	DE - A - 2 137 688 (ELTRO) * Seite 5; Figuren *	1	B 60 Q 9/00 G 01 W 1/14
A	DE - A - 1 573 871 (SCHMID) * Seite 4; Figuren *	1	
A	DE - A - 1 955 273 (SCHMID) * Seite 4; Figuren *	1	
A	DE - A - 2 137 689 (ELTRO) * Seite 4; Figuren *	1	G 01 W 1 G 08 B 19 B 60 Q 9
A	US - A - 3 540 025 (LEVIN) * Figur 1 *	1	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: In der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			
<input checked="" type="checkbox"/>	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	15-02-1979	ONILLON	